

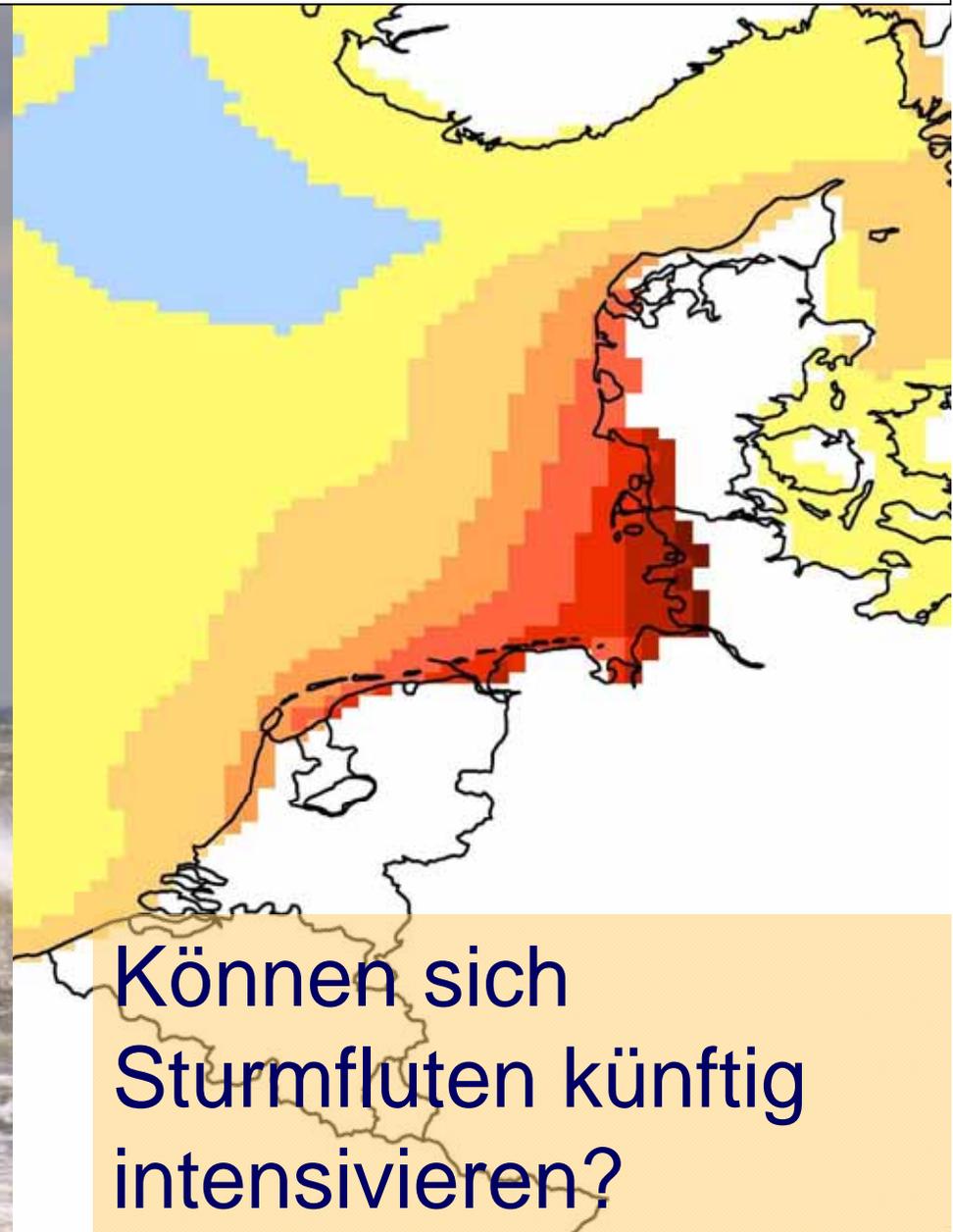


Nordseesturmfluten im Klimawandel

Hans von Storch, Insa Meinke,
Ralf Weiße

Institut für Küstenforschung
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht

Hat es schon
systematische
Änderungen gegeben?



Können sich
Sturmfluten künftig
intensivieren?



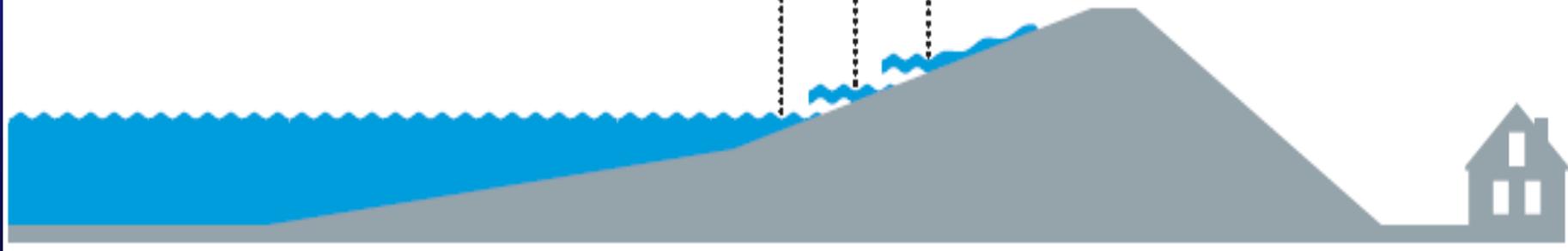
Bisherige Änderungen

- Was zeigen die
Messungen?

Meteorologisch bedingter
Wasserstandsanteil

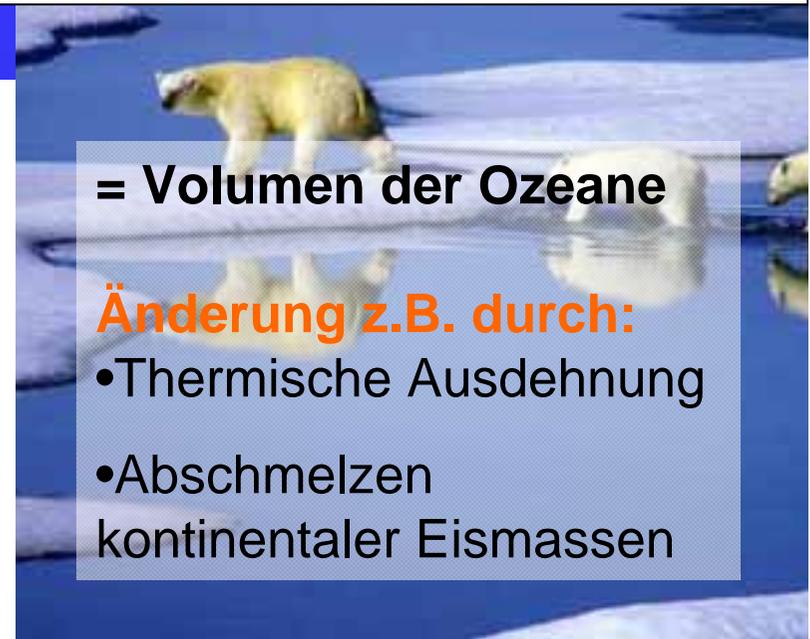
Regionaler
Meeresspiegel

Globaler mittlerer
Meeresspiegel

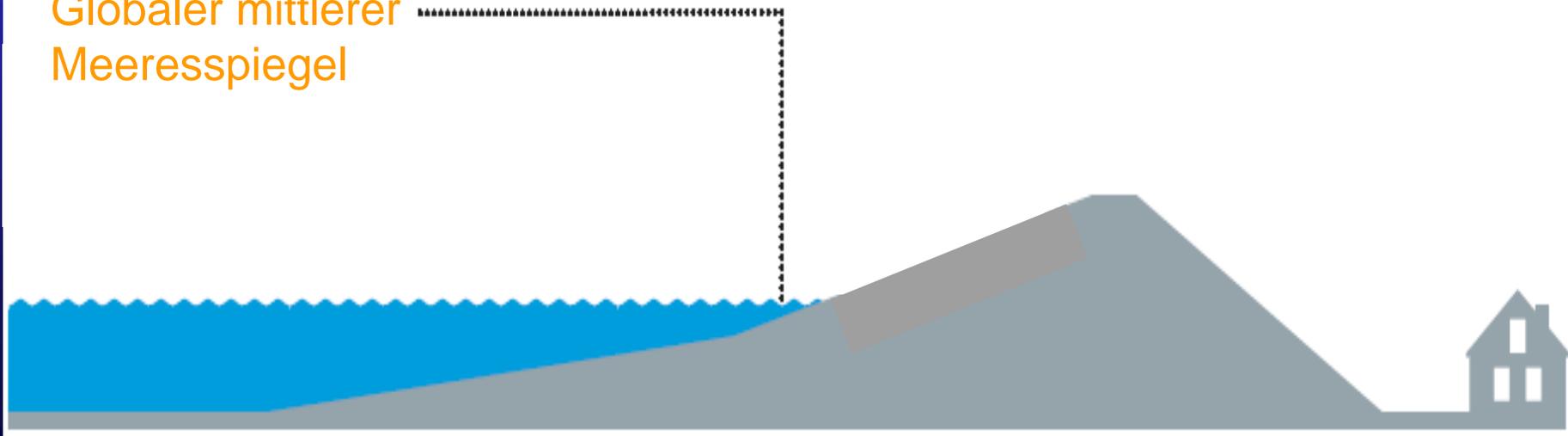


Globaler mittlerer
Meeresspiegel
bisher





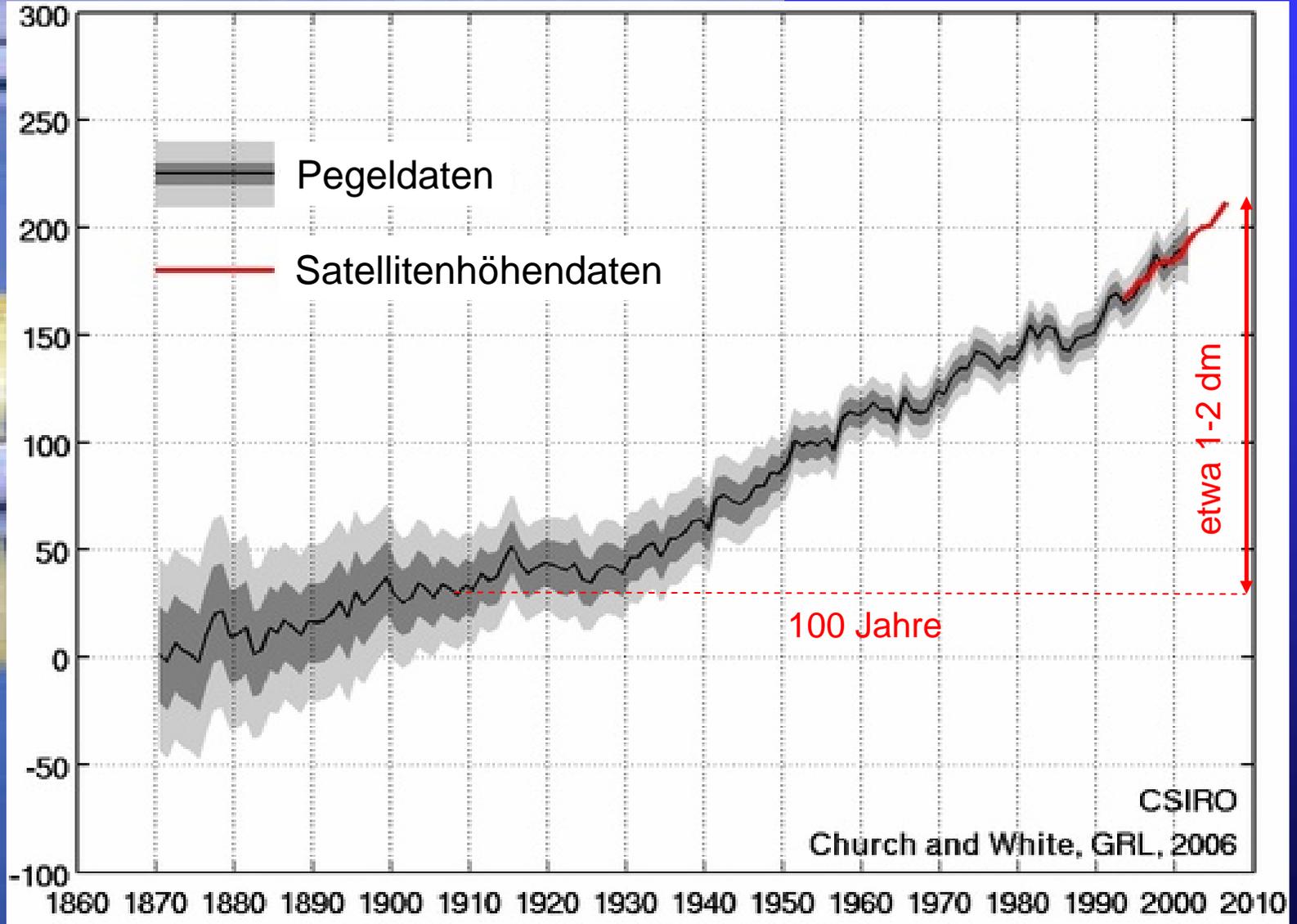
Globaler mittlerer
Meeresspiegel





Globaler Meeresspiegel im letzten Jahrhundert etwa 1-2 dm angestiegen

Globaler Meeresspiegelanstieg [mm]



Jahr

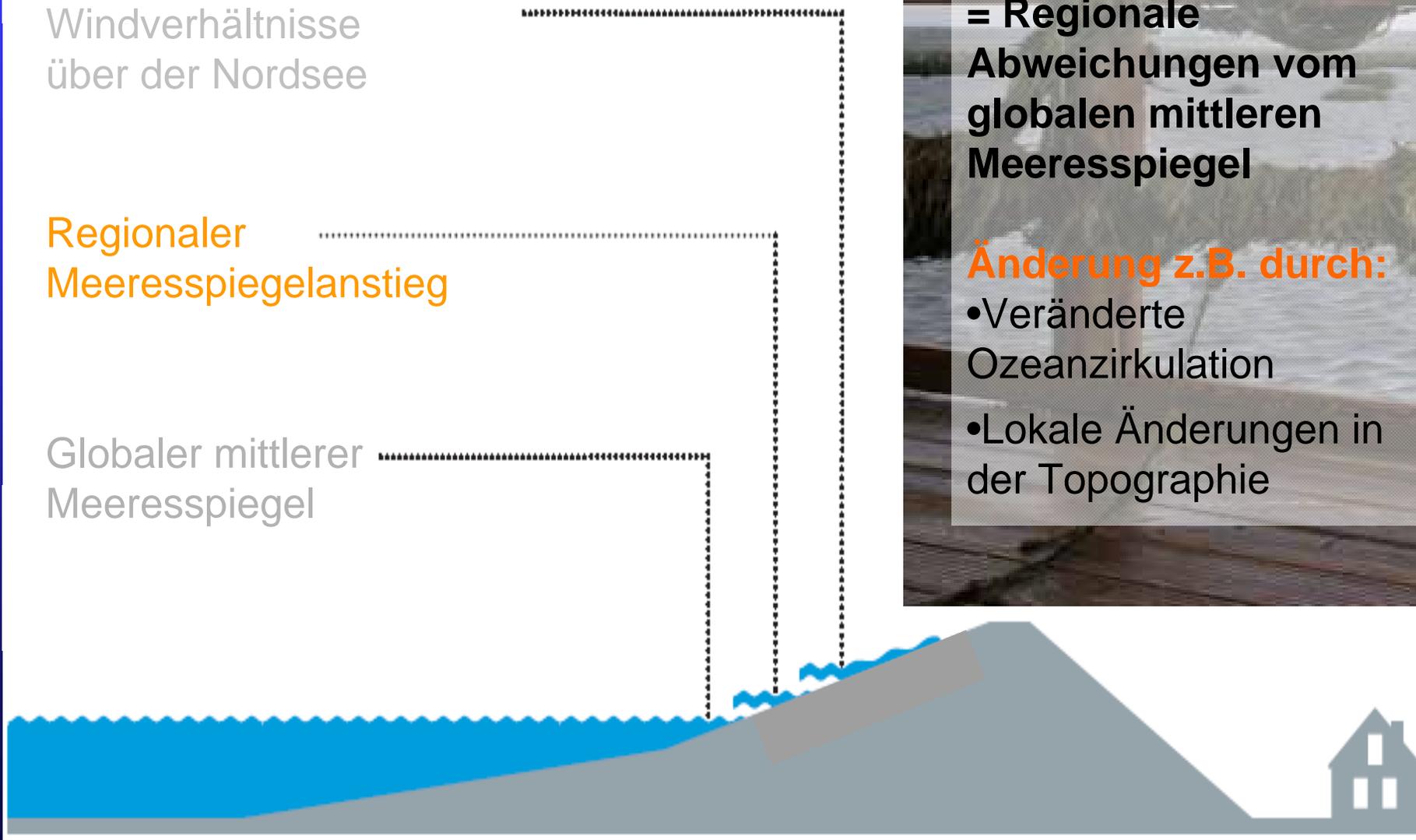
Regionaler Meeresspiegel bisher



Windverhältnisse
über der Nordsee

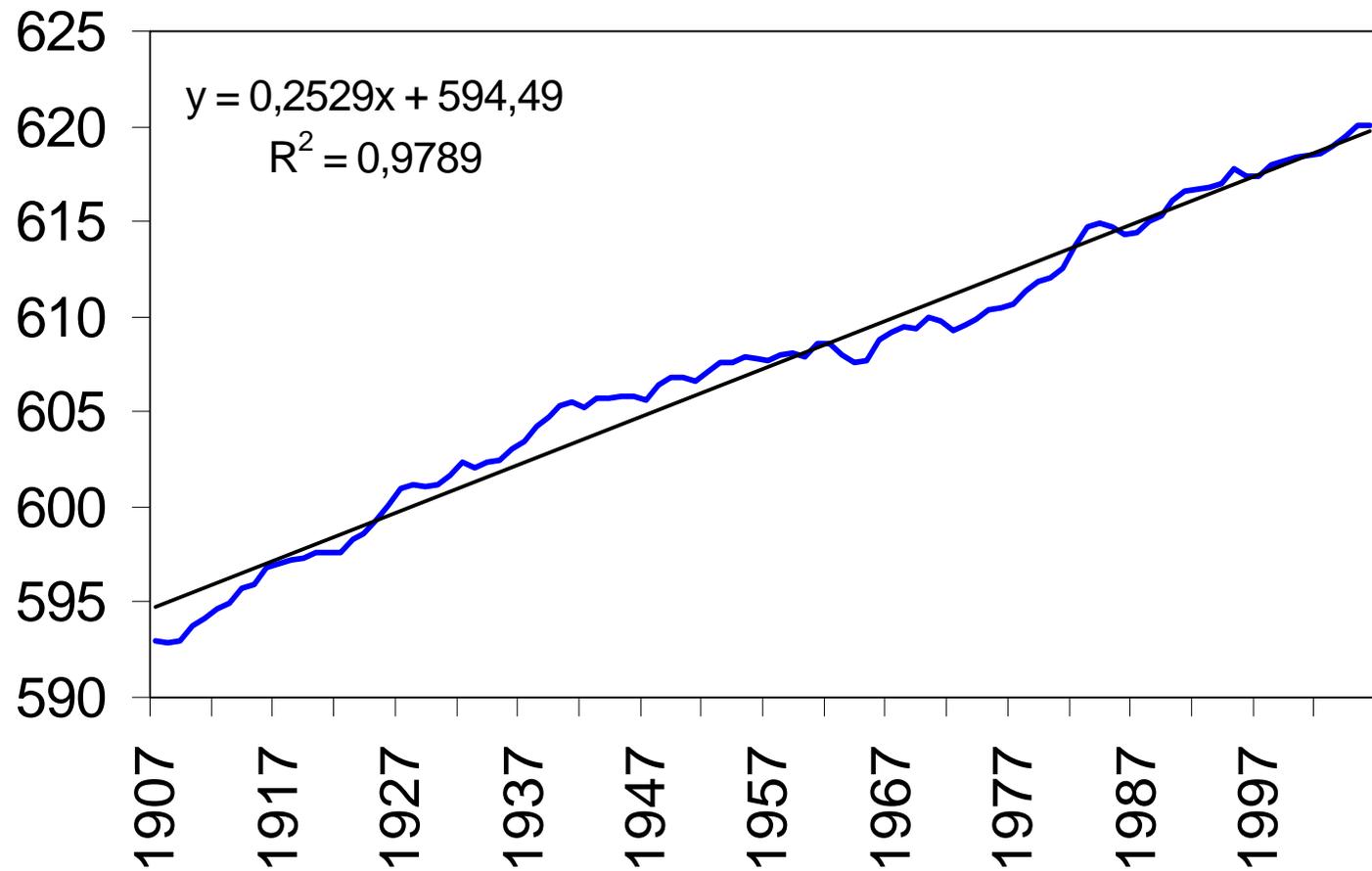
Regionaler
Meeresspiegelanstieg

Globaler mittlerer
Meeresspiegel



Mittleres Tidehochwasser ist in Norderney ca. 2,5 dm angestiegen

Mittleres Tidehochwasser
(19-jährig übergr. Mittel cm über PN)



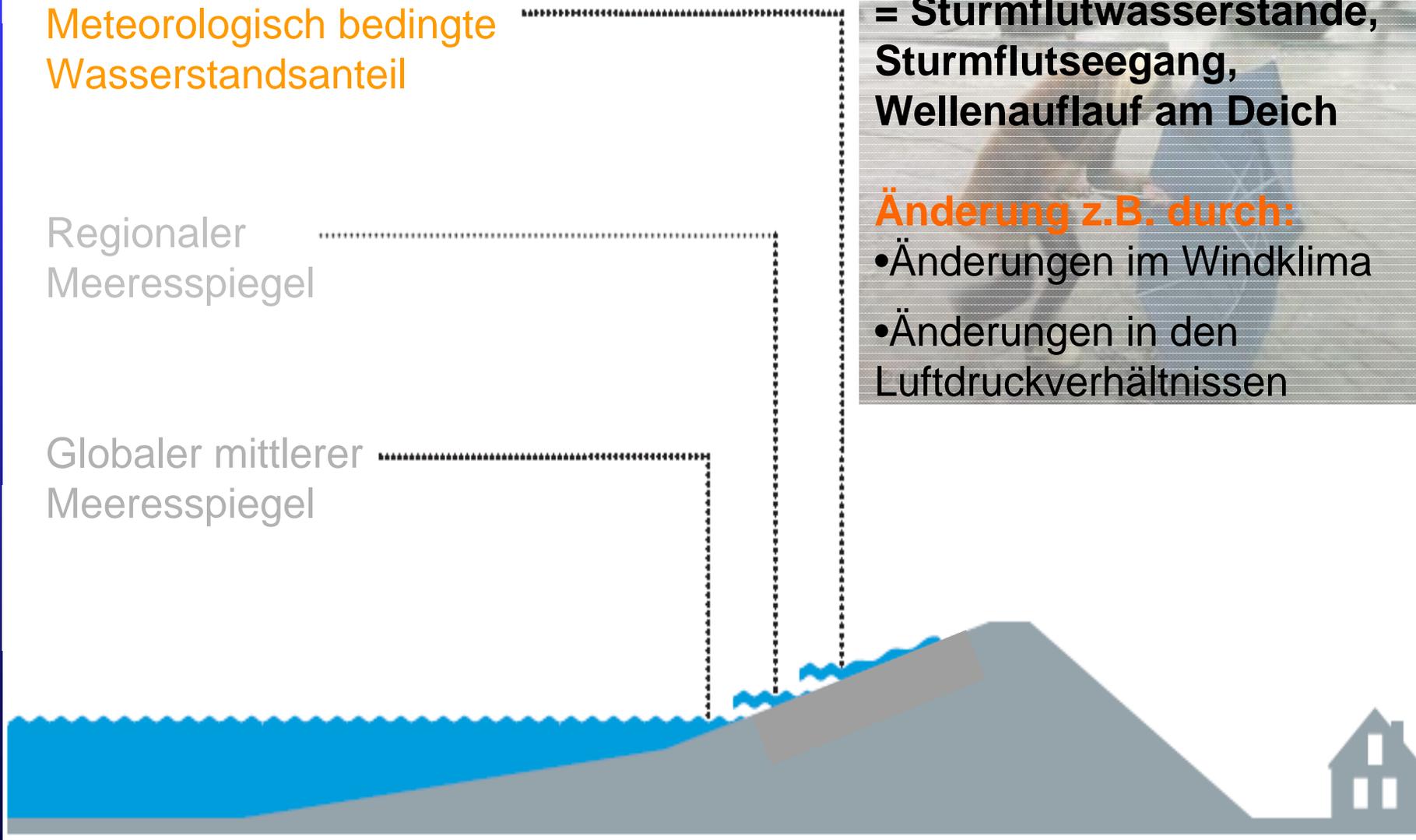
Meteorologisch bedingter
Wasserstandsanteil
bisher



Meteorologisch bedingte Wasserstandsanteil

Regionaler
Meeresspiegel

Globaler mittlerer
Meeresspiegel

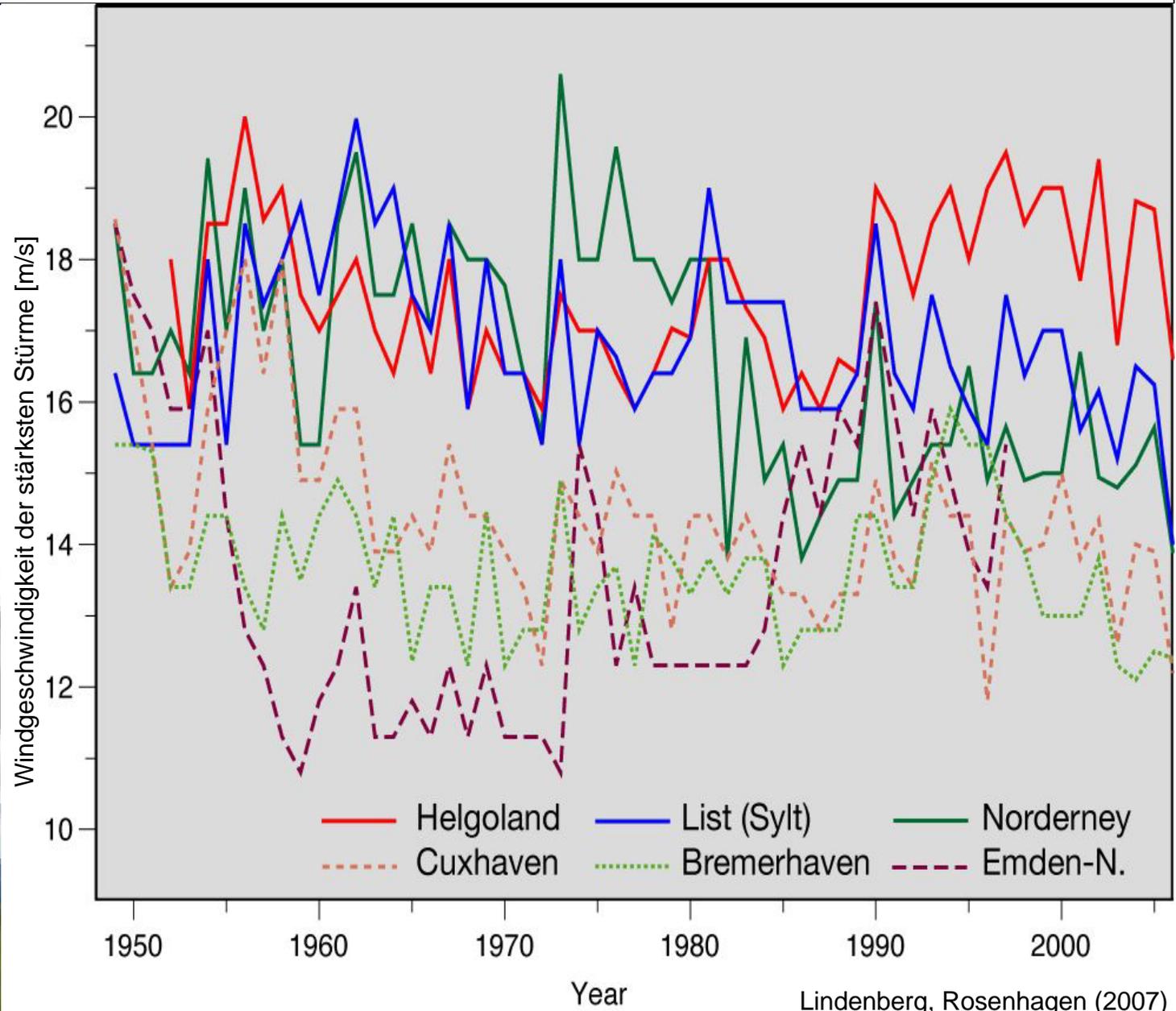


= Sturmflutwasserstände,
Sturmflutseegang,
Wellenauflauf am Deich

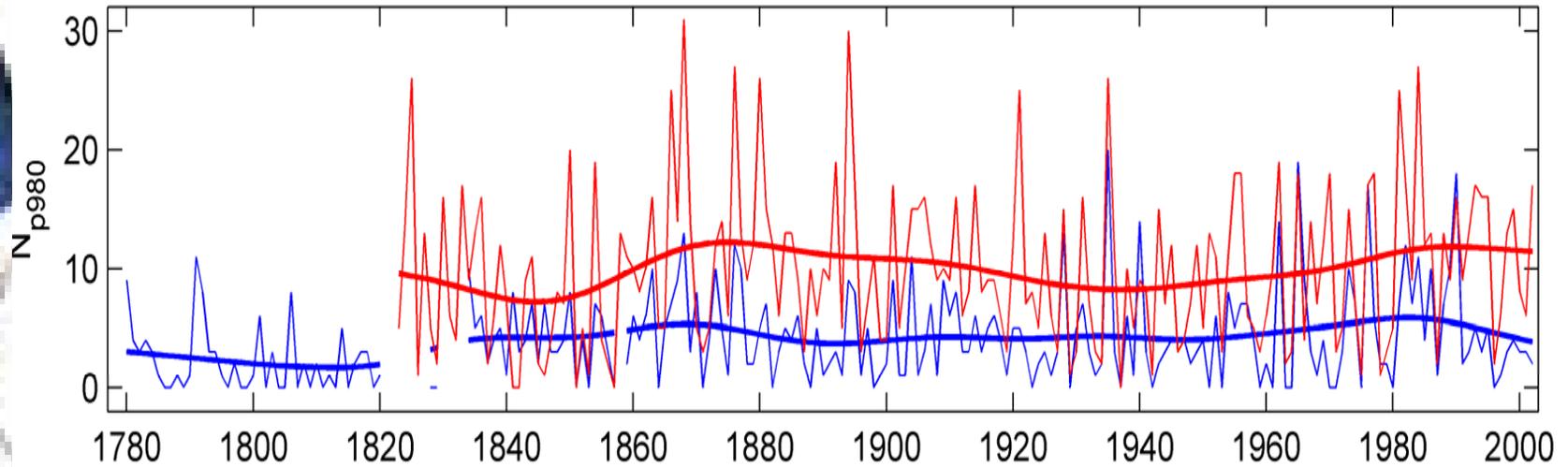
Änderung z.B. durch:

- Änderungen im Windklima
- Änderungen in den Luftdruckverhältnissen

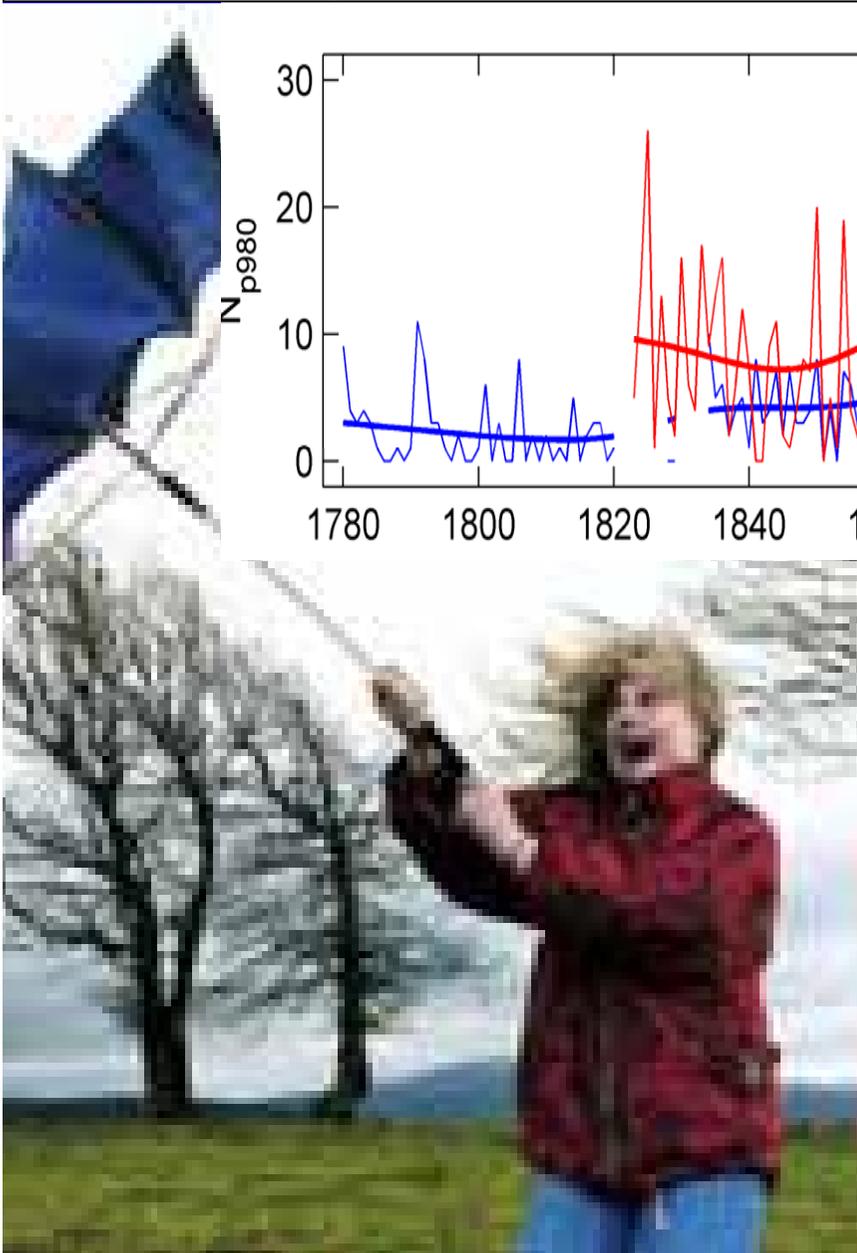
Stürme sind bisher nicht intensiver geworden



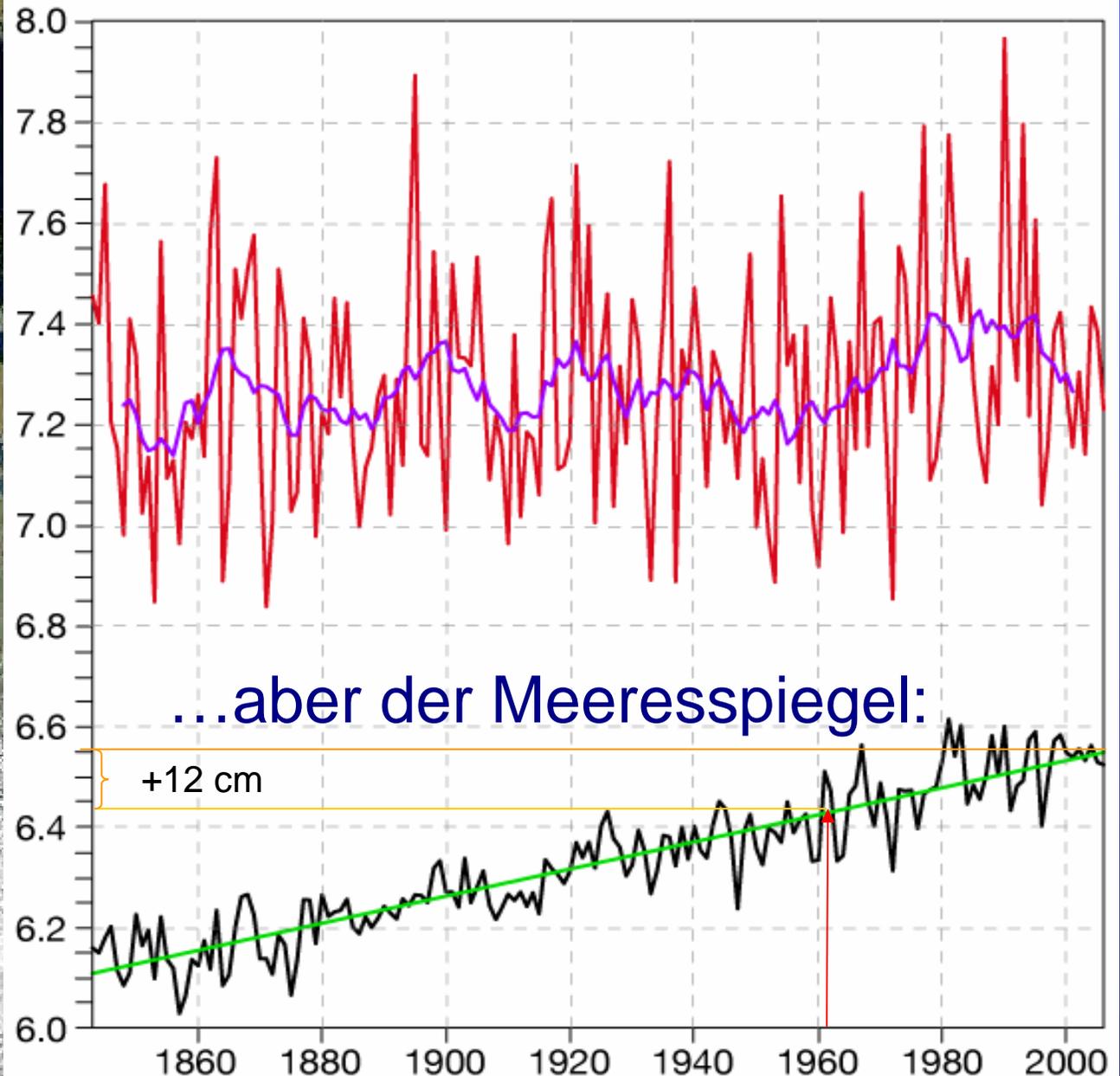
Kein Trend in der Sturmhäufigkeit in Lund und Stockholm



Barometer Messungen –
Häufigkeit des Luftdrucks
unter 980 hPa pro Jahr
in Lund (blau) und Stockholm (rot)



Wind erhöht Wasserstände heute nicht stärker als früher



Küstenschutz

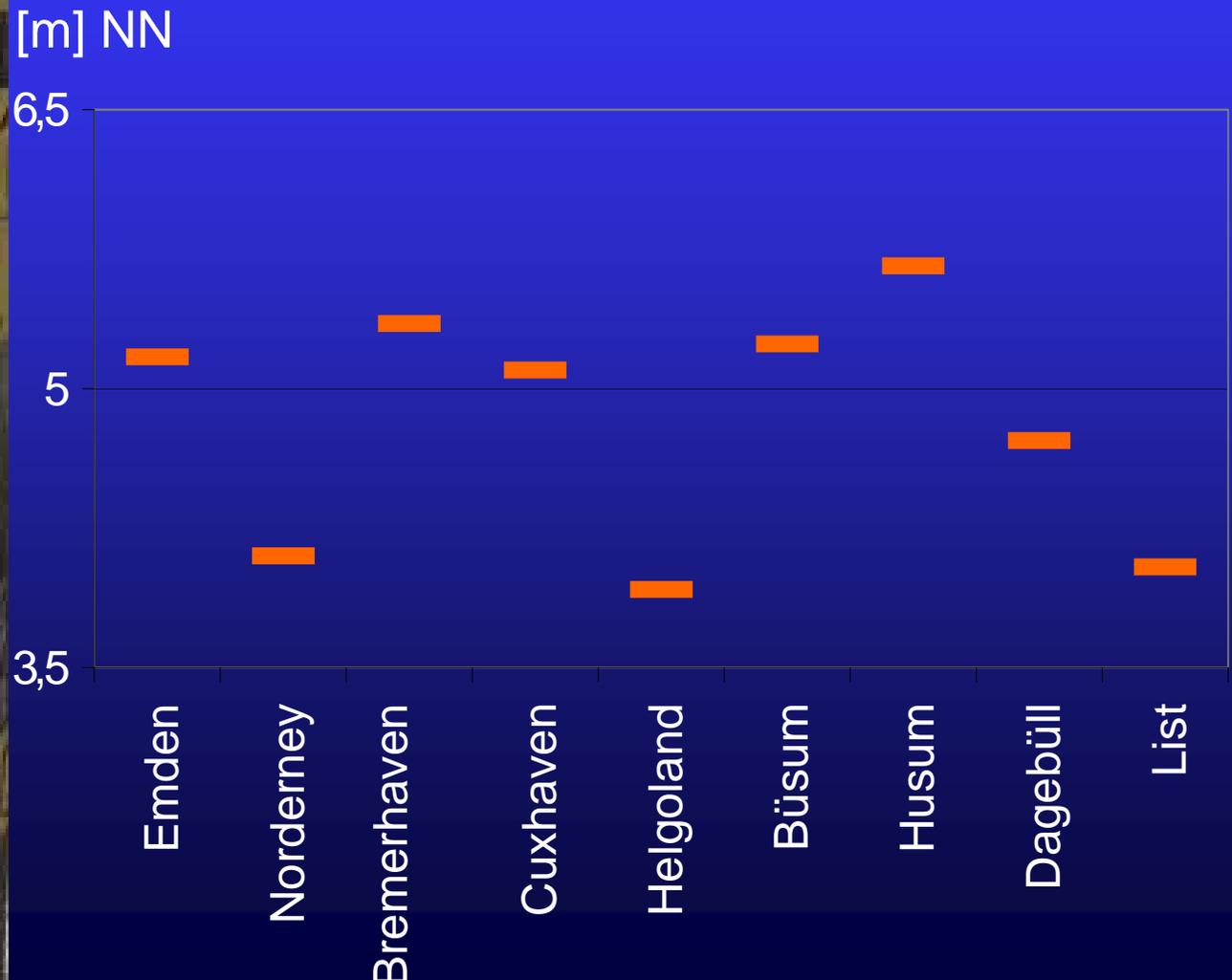
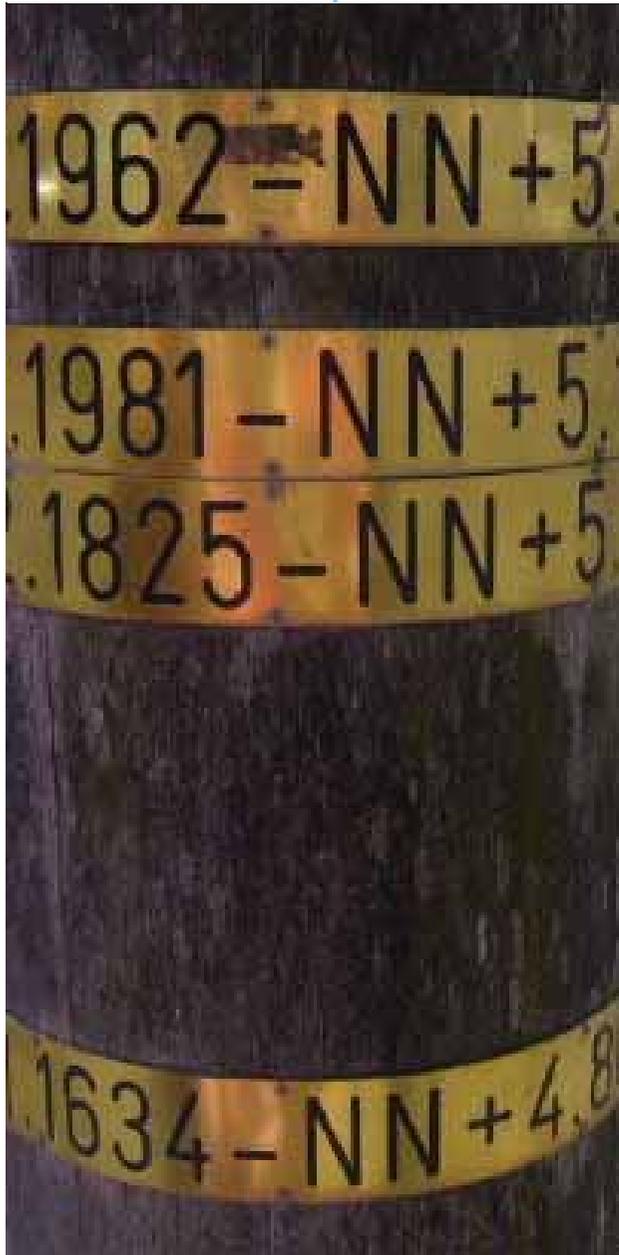




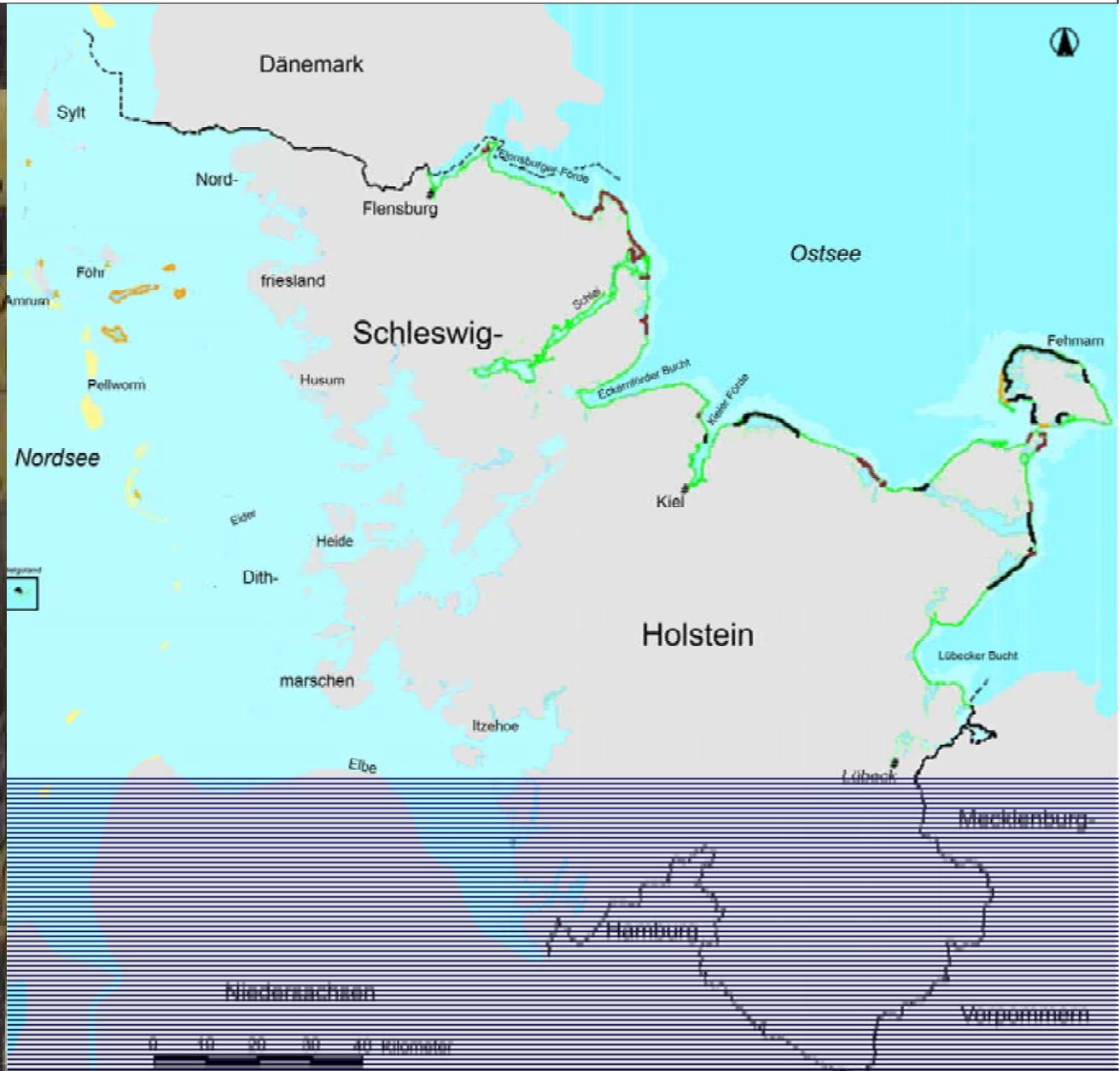
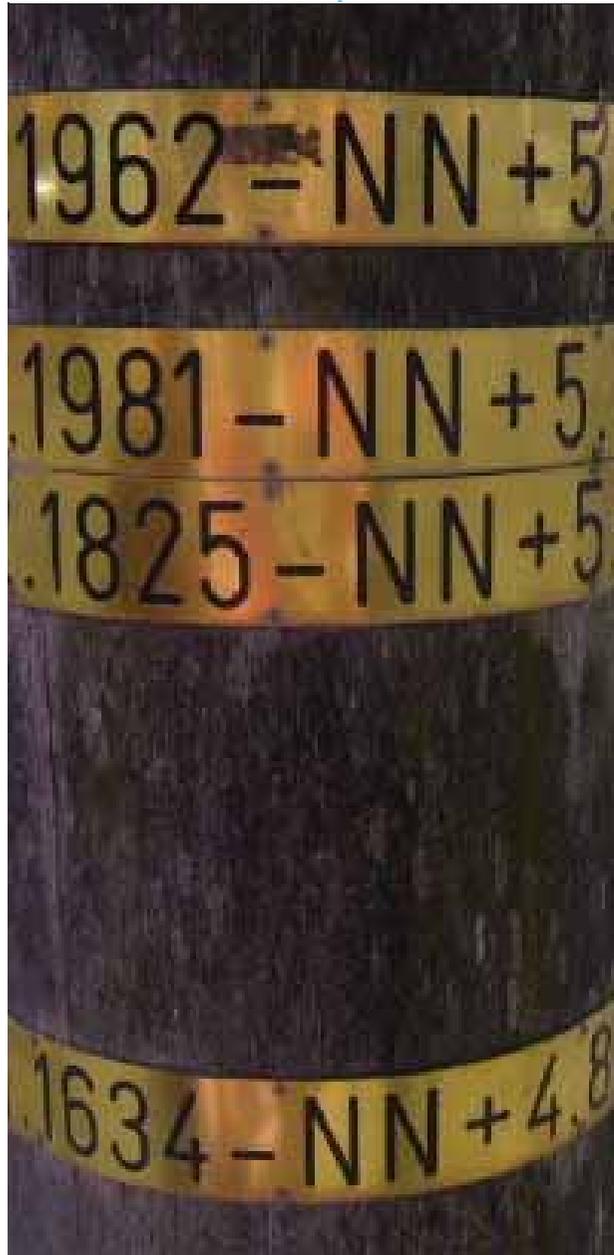
Sturmflut 16. Februar 1962:

- 340 Tote
- Über 6000 zerstörte Gebäude
- Stadtteile wurden aufgegeben

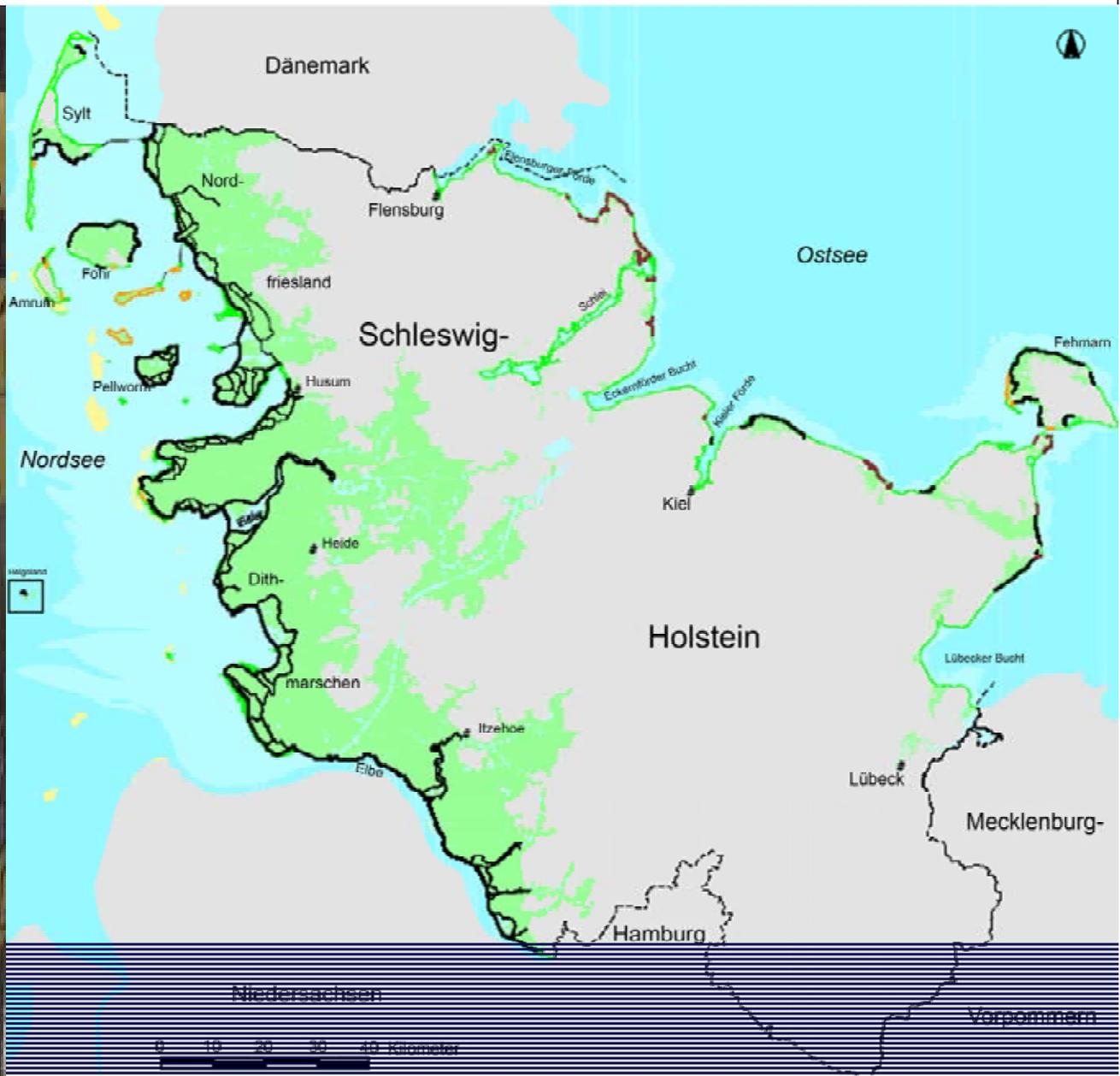
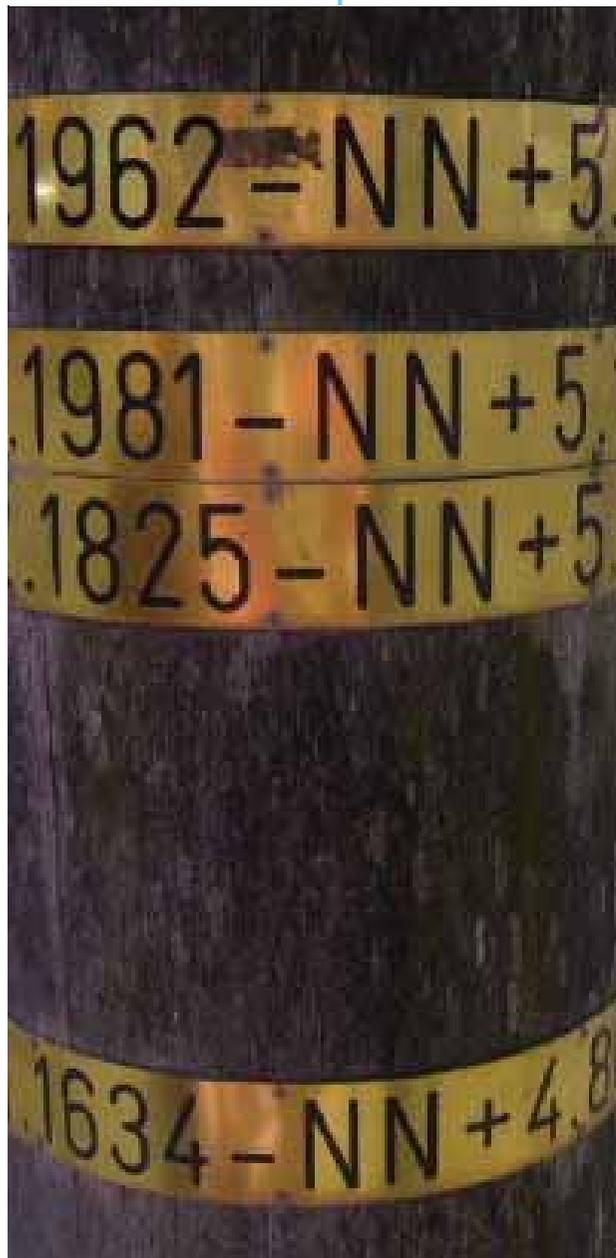
Höchste Sturmfluten erreichten bisher ca. NN+5m



Küstenlinie in Schleswig-Holstein bei NN+5m ohne Deich



Küstenschutz heute wirksam NN+5m mit Deich

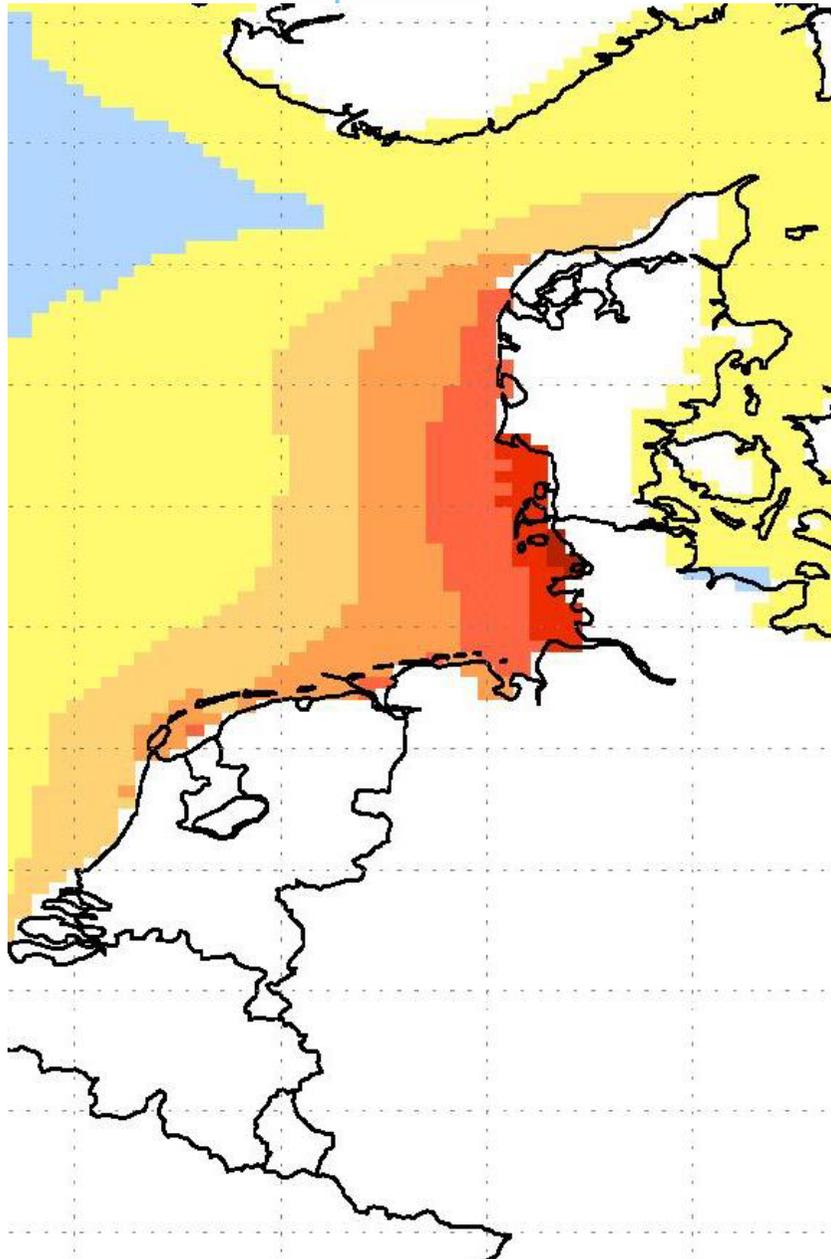




Bisherige
Änderungen:

Hat es schon
systematische Änderungen
gegeben?

-Ja, aber nur durch den
Meeresspiegelanstieg.
Bisher keine systematischen
Änderungen im Sturmklima.



Künftige Änderungen

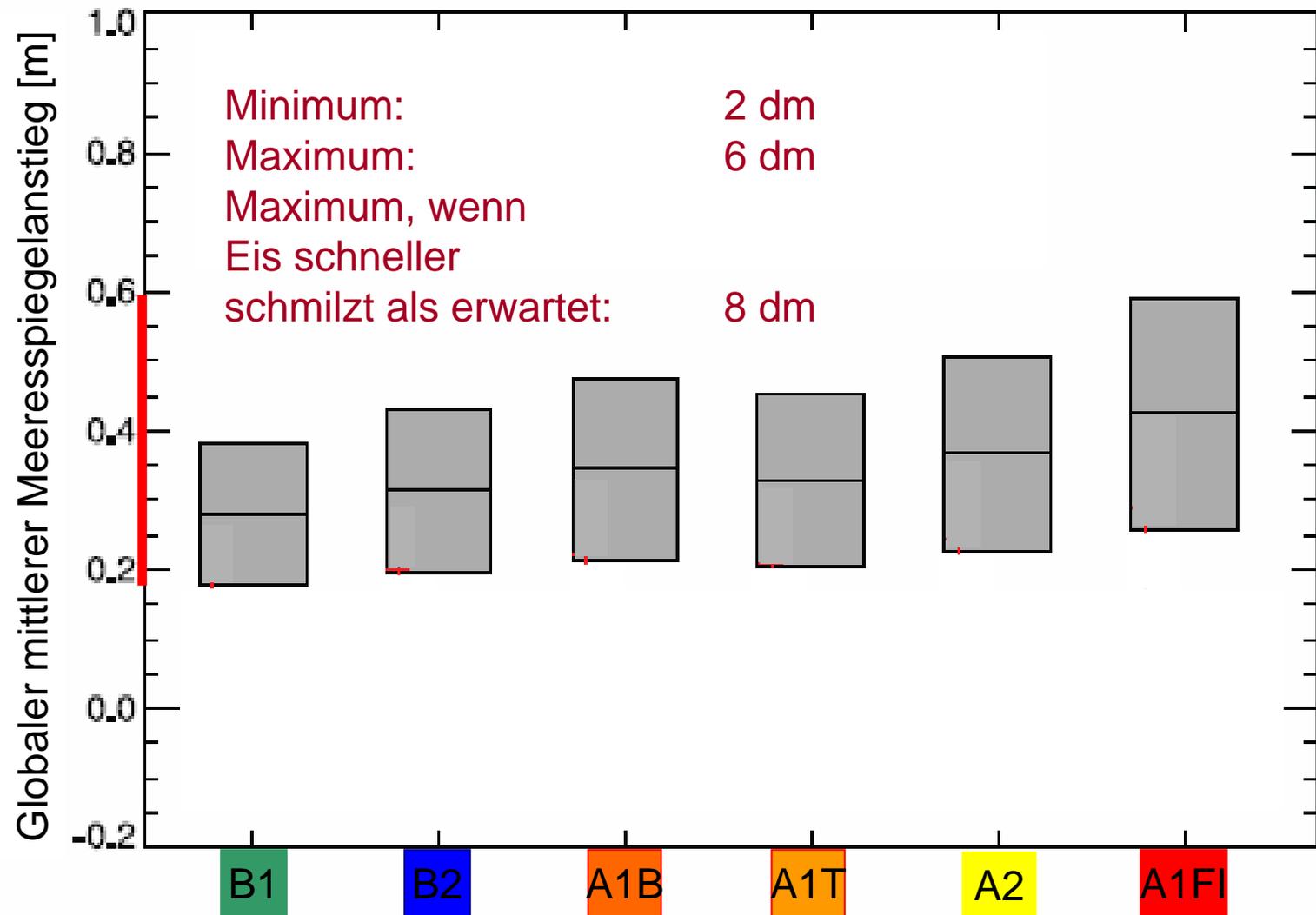
Können sich
Nordseesturmfluten
künftig intensivieren?

- Was zeigen die
Klimaszenarien?



Globaler mittlerer Meeresspiegelanstieg bis 2100

Der globale mittlere Meeresspiegel kann bis Ende des 21. Jahrhunderts ca. 2 bis 8 dm ansteigen





Regionaler Meeresspiegelanstieg bis 2100

Regionaler
Meeresspiegelanstieg

Globaler mittlerer
Meeresspiegel



= Regionale Abweichungen vom globalen mittleren Meeresspiegel

Änderung z.B. durch:

- Ozeanische Zirkulationsänderungen
- Lokale Änderungen in der Topographie

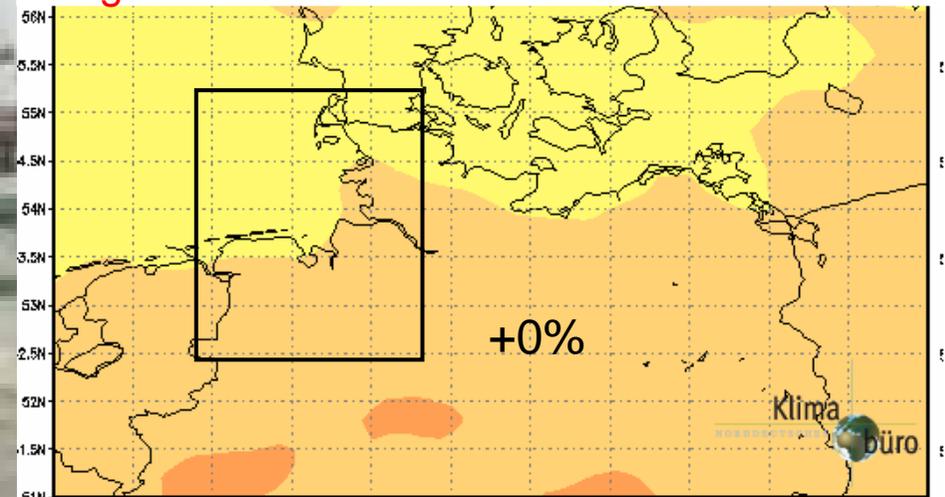


Meteorologisch bedingter Wasserstandsanteil bis 2100

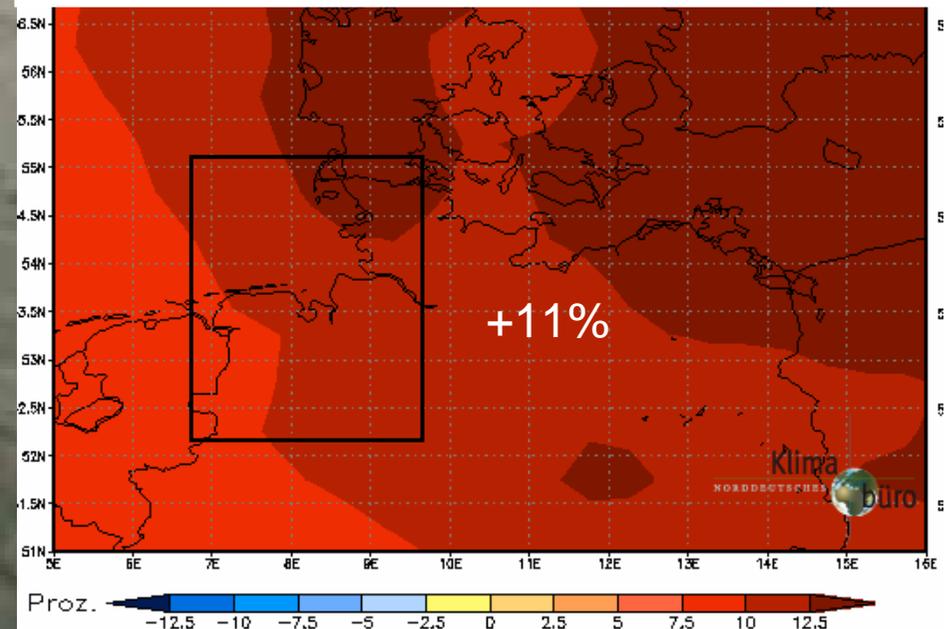
Winter 2071-2100 - stürmischer



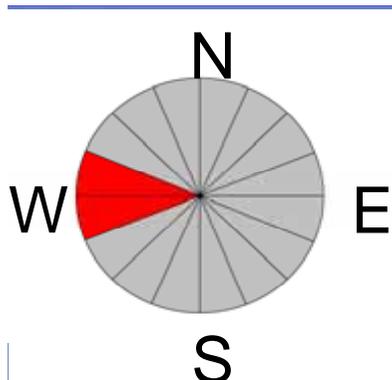
Mögliche kleinste Zunahme



Mögliche größte Zunahme

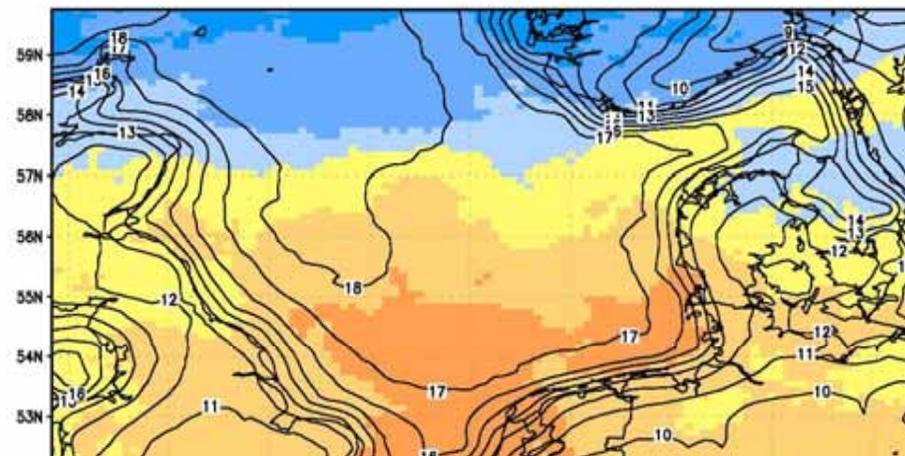


Winter 2071-2100 - Weststürme häufiger

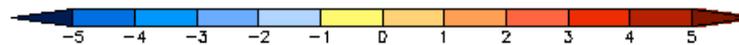
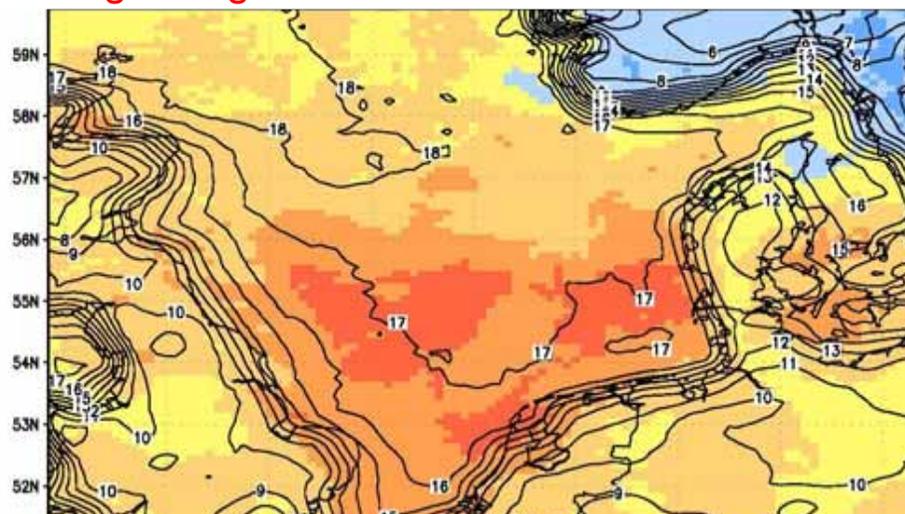


Über der Nordsee
können
insbesondere
Weststürme
zunehmen

Mögliche kleinste Zunahme



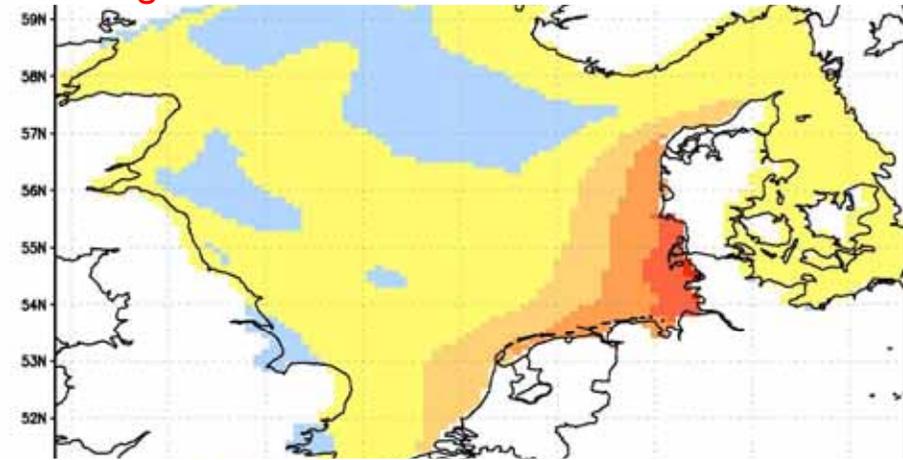
Mögliche größte Zunahme



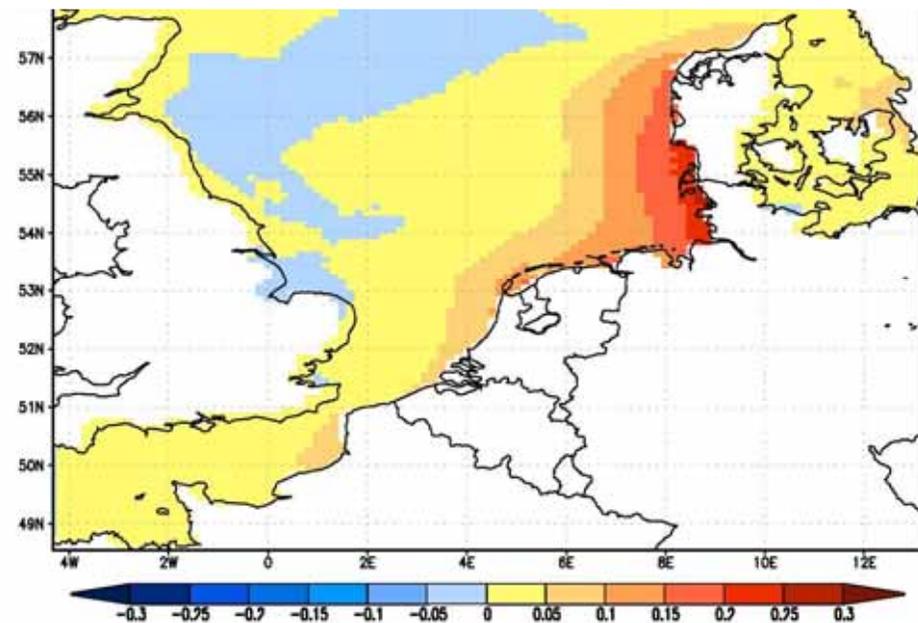
Winter 2071-2100 - Sturmfluten höher

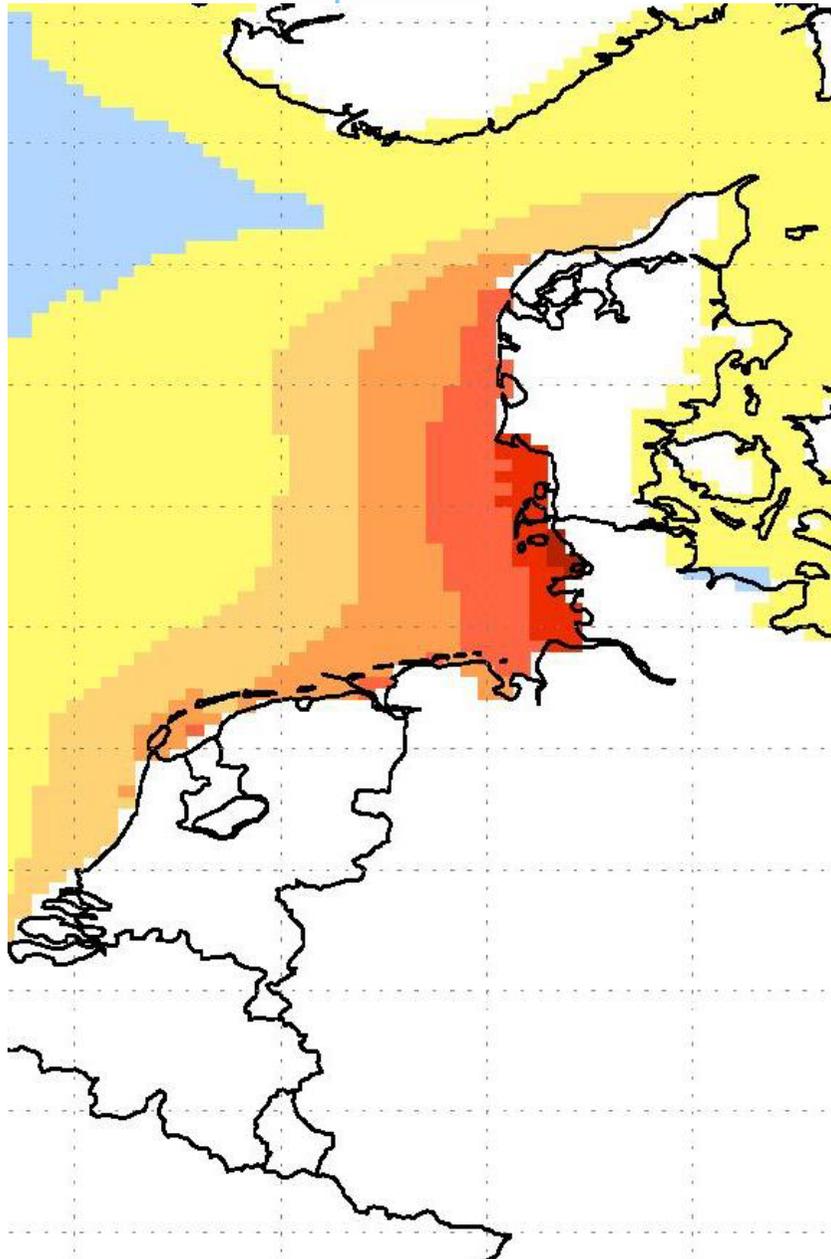


Mögliche kleinste Zunahme



Mögliche größte Zunahme

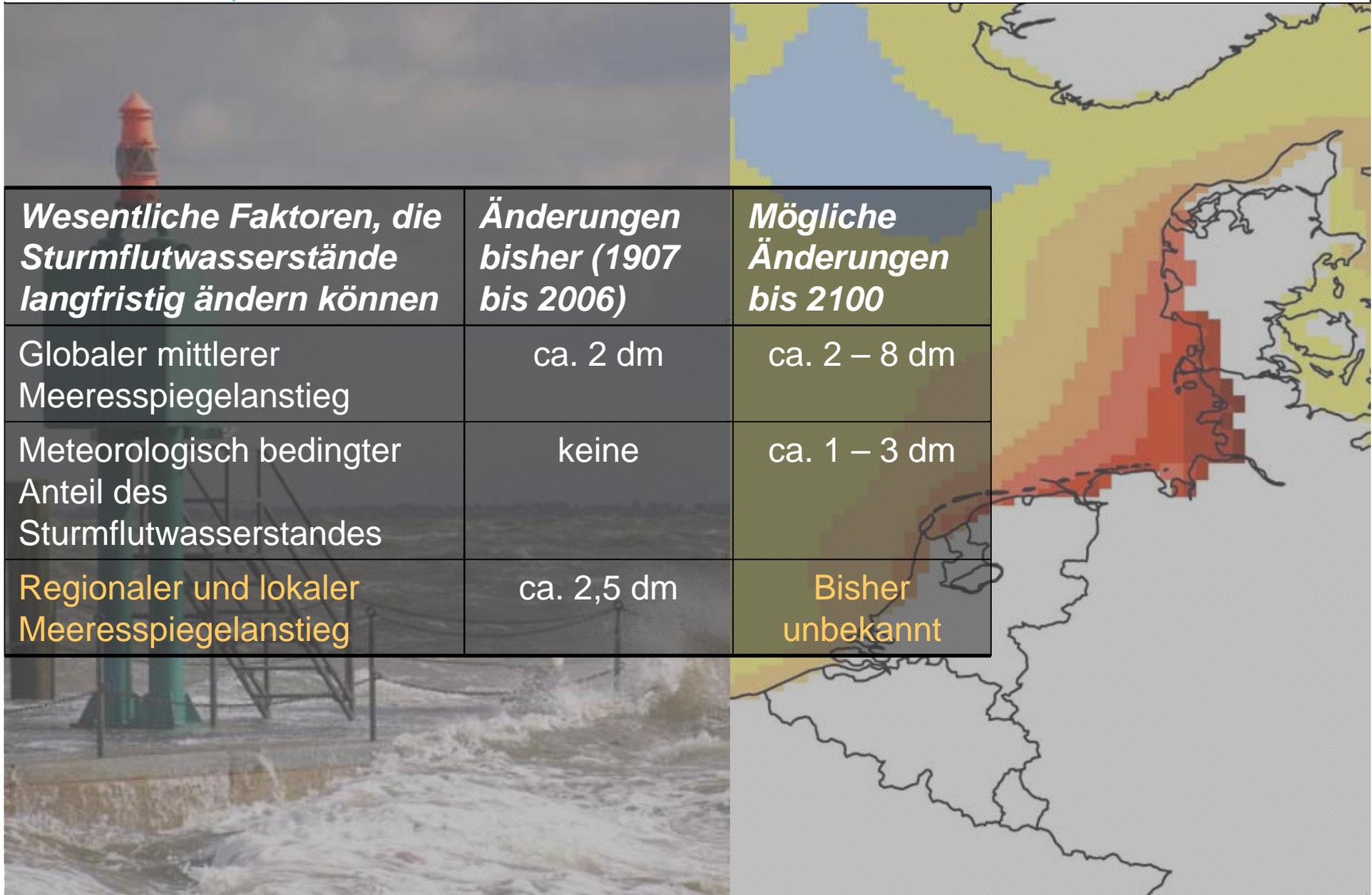




Können sich
Nordseesturmfluten
künftig intensivieren?

-Ja, durch Meeresspiegel-
anstieg und durch
Änderungen im Windklima

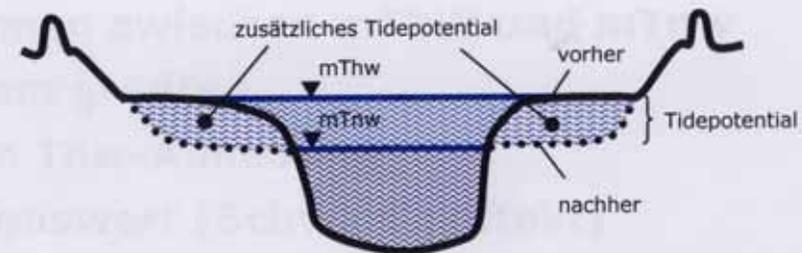
Sturmfluten können
insgesamt bis Ende des 21
Jh. 3 bis 11dm höher
auflaufen als heute.



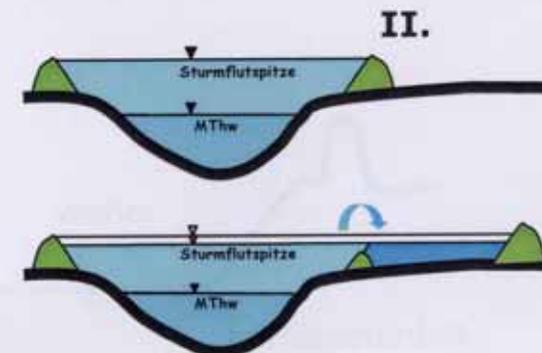
Küstenschutz



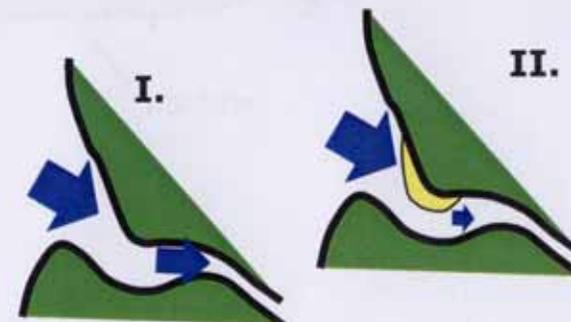
1. Schaffung von Flutraum

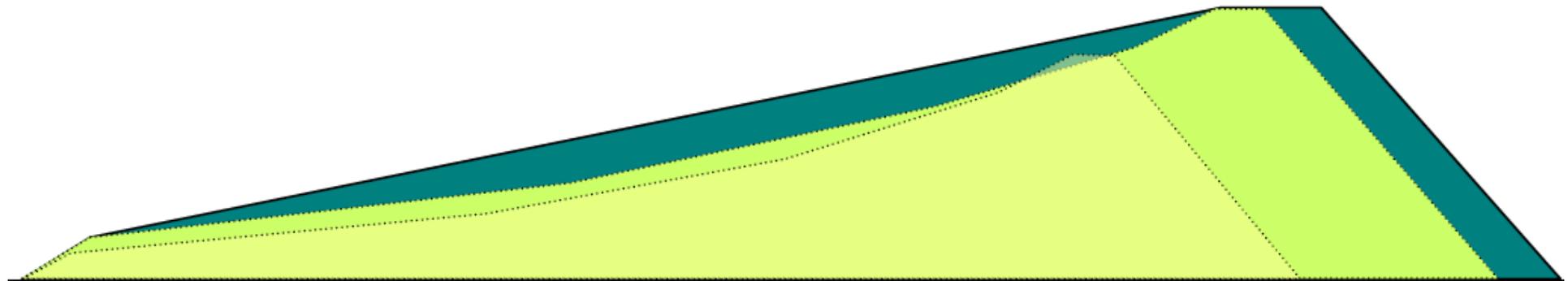


2. Einrichtung von Sturmflutentlastungspoldern zur Kappung der Sturmflutspitze (in Kombination mit Flutraumschaffung möglich)

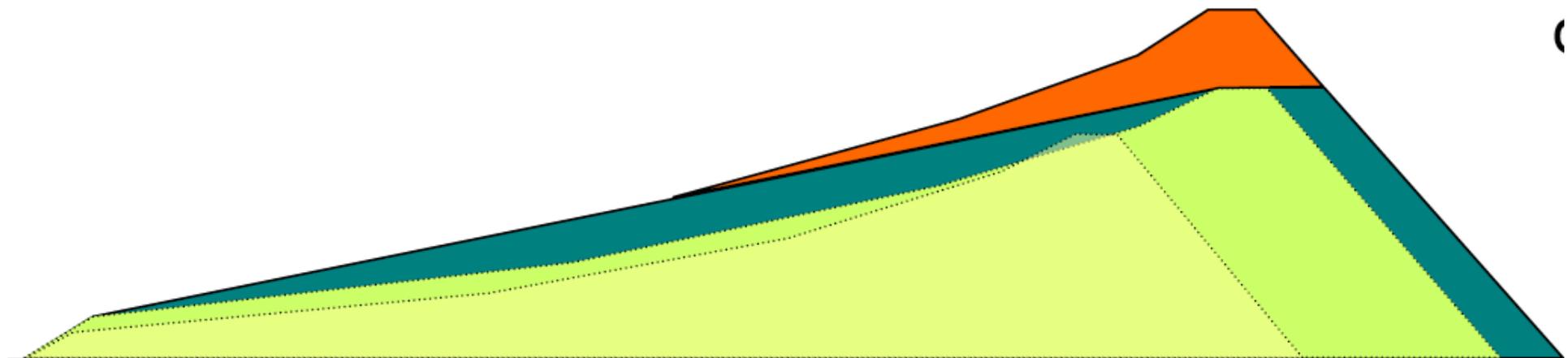


3. Tide- und Sturmflutdämpfung durch Einengung des Mündungstrichters





-  Deichprofil mit Baureserve
-  Deichverstärkung nach Generalplan Küstenschutz 2001 (mit Klimazuschlag von 50 cm)
-  Zu verstärkender Deich
-  Baureserve für zusätzlichen Meeresspiegelanstieg



(

Liegt in schriftlicher Form vor:



Wie stark kann die Temperatur in der Metropolregion Hamburg bis Mitte des Jahrhunderts ansteigen?
Wird es in Norddeutschland noch schneien?

Wie verändert sich der Niederschlag im Küstenraum in den nächsten 30 Jahren?

www.norddeutscher-klimaatlas.de



Online
ab Mitte
Juli

zeigt womit wir im Norden rechnen müssen.

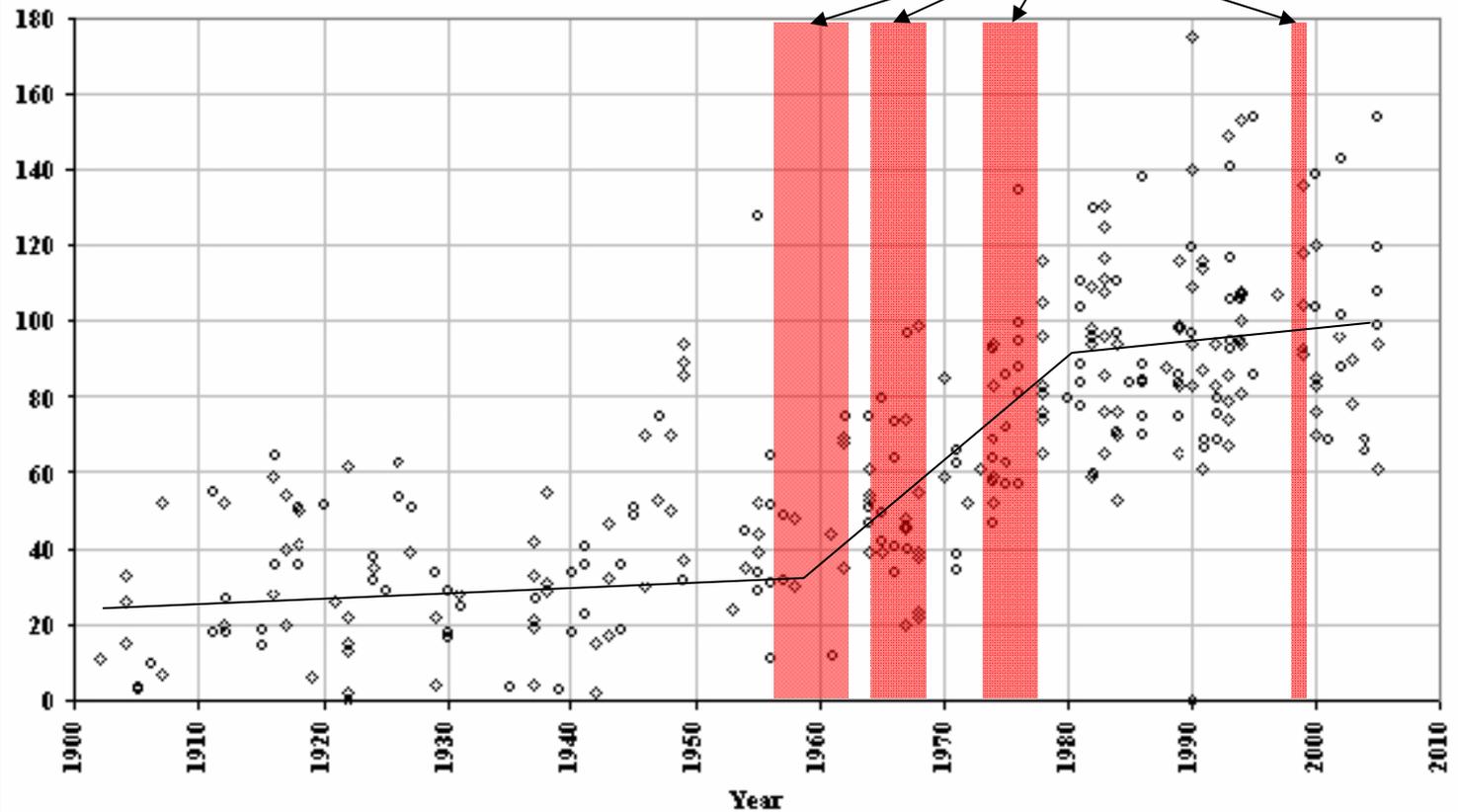
Kann es an Nord- und Ostseeküste stürmischer werden?

Wie ändert sich die Sonnenscheindauer an der Ostsee?

Differenzen der Sturmfluthöhen Hamburg / Cuxhaven

cm

Elbvertiefungen



Freie Hansestadt Hamburg, HPA